



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 49 779 A1** 2004.05.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 49 779.6**
(22) Anmeldetag: **24.10.2002**
(43) Offenlegungstag: **13.05.2004**

(51) Int Cl.⁷: **E02B 3/06**

(71) Anmelder:
ContiTech Elastomer-Beschichtungen GmbH,
30165 Hannover, DE

(72) Erfinder:
Haertel, Sven, 30851 Langenhagen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

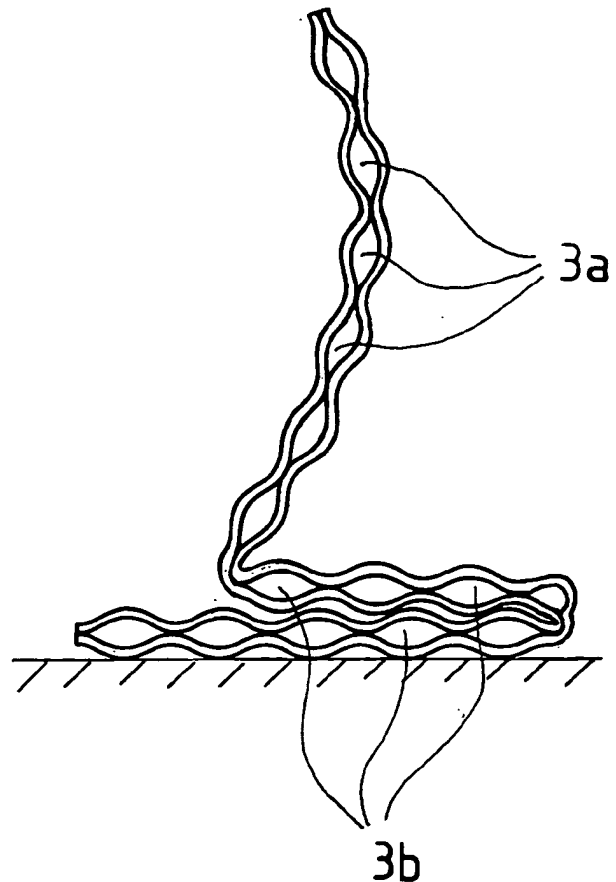
DE 23 41 846 B2
DE 36 30 927 A1
DE 22 48 260 A1
DE 21 55 616 A1
US2002/00 85 883 A1
US 48 24 286
US 46 91 661
EP 01 65 541 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Flexibler Wellenbrecher**

(57) Zusammenfassung: Ein flexibler Wellenbrecher (1) zur Verminderung auftretender Wellenenergie besteht aus einer mit Kunststoff oder elastomerem Werkstoff beschichteten Gewebbahn (2). In regelmäßigen und unregelmäßigen Abständen sind in der Gewebbahn Hohlkammern (3) vorhanden. Die unteren Hohlkammern (3b) sind mit Materialien schwerer als Wasser und die oberen Hohlkammern (3a) mit schwimmfähigen Materialien gefüllt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen flexiblen Wellenbrecher zur Verminderung der auftretenden Wellenenergie.

[0002] Wellenbrecher zum Abschwächen der Wellenenergie sind bekannt. Eine Art der Wellenbrecher sind ortsfest. Diese werden häufig aus schweren Natursteinen aber auch aus Beton, Holz oder ähnlich festen Materialien gebildet und können sowohl vom Wasser vollständig überspült werden (Unterwasser-Wellenbrecher) oder über die Wasseroberfläche hinausragen (Überwasser-Wellenbrecher). Eine weitere Art sind Wellenbrecher, die auf der Wasseroberfläche schwimmen und meist auf dem Meeresboden verankert werden. Aus beiden Grundformen lassen sich beliebig viele kombinierte Systeme ableiten.

[0003] Aus der DE 692 19024 T2 ist ein schwimmfähiger Wellenbrecher bekannt, der aus starren metallischen Hohlkörpern gebildet ist, die schwimmfähig sind und gelenkig zu einem Wellenbrecher-Verbund gekoppelt werden. Der gesamte Wellenbrecher schwimmt an bzw. knapp unter der Wasseroberfläche und ist durch Seile, Ketten o.ä. an schweren Ankern aus z.B. Beton befestigt, die auf dem Meeresgrund liegen und so den Wellenbrecher am Wegtreiben hindern. Bei Wellengang wird der Wellenbrecher mehr oder weniger tief ins Wasser eintauchen und so die Wellenenergie verringern.

[0004] Der Nachteil eines solchen Systems ist, dass bei einem eventuell notwendigen Versetzen der Wellenbrecher ein aufwändiger Transport erforderlich wird, da die Schwimmkörper für den Transport nicht zusammengelegt oder auf andere Weise verkleinert werden können. Außerdem unterliegen metallische Werkstoffe häufig einer erheblichen Korrosionsgefahr, der durch entsprechend aufwändige und teure Anstriche bzw. die Wahl geeigneter Werkstoffe, z.B. Edelstahl begegnet werden muss.

[0005] In der US 6 037 031 wird ein flexibler, schwimmender Wellenbrecher offenbart, der aus flexiblen, mit schwimmfähigen Materialien füllbaren Behältern besteht, die über Seile miteinander verbunden sind und ebenfalls an Ankern auf dem Meeresboden befestigt werden, damit sie nicht abtreiben. Die Behälter werden zu großflächigen Verbünden zusammengekoppelt und schwimmen auf der Wasseroberfläche, solange die Verbindung zu den Ankern lang genug ist. Auf diese Weise werden jedoch nur die Oberflächenenergien der Wellen verringert. Mit dieser Ausführungsform werden größere Oberflächenbereiche des Meeres abgedeckt, so dass z.B. Seevögel bei der Nahrungssuche behindert und Meerestiere am Auftauchen gehindert werden können. Außerdem ist auch hier die Verbringung an andere Orte mit erheblichem Aufwand verbunden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wellenbrechersystem zu schaffen, das die auftretende Wellenenergie wirksam reduziert, dabei flexibel und leicht zu versetzen sowie ökologisch vertret-

bar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Wellenbrecher aus mindestens einer mit Kunststoff oder elastomerem Werkstoff beschichteten Gewebbahn besteht, die in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen Hohlkammern aufweist, wobei die unteren Hohlkammern mit Materialien schwerer als Wasser und die oberen Hohlkammern mit schwimmfähigen Materialien gefüllt sind. Auf diese Weise wird dieser obere Teil des Wellenbrecherelementes an die Wasseroberfläche streben, der untere Teil des Wellenbrechers sinkt auf den Meeresboden und dient so als Verankerung, damit der Wellenbrecher nicht abgetrieben wird.

[0008] Durch diese Anordnung streben die Wellenbrecherelemente eine senkrechte Lage im Wasser an. Dabei bietet jedes Element durch seine Stirnfläche dem Wasser einen bestimmten Widerstand. Die Bahnen werden durch den Seegang abgelenkt und nach unten gedrückt. Die Welle muss die Energie zur Überwindung des Auftriebs ausbringen und wird diesen Energiebetrag dadurch verlieren.

[0009] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird in Anspruch 2 gekennzeichnet. Damit wird erreicht, dass auch die Wellenenergie an der Wasseroberfläche durch den Wellenbrecher reduziert wird.

[0010] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung wird in Anspruch 3 beschrieben. Vorteilhaft ist dabei, dass durch die Größe der Wellenbrecherfelder den örtlichen Gegebenheiten optimal angepasst werden kann.

[0011] Anhand der Zeichnung wird nachstehend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Es zeigt

[0012] **Fig. 1** eine Vorderansicht eines flexiblen Wellenbrechers,

[0013] **Fig. 2** einen Längsschnitt dieser Ausführungsform,

[0014] **Fig. 3** einen Querschnitt dieser Ausführungsform,

[0015] **Fig. 4** eine Ansicht des unteren Bereiches dieser Ausführungsform.

[0016] In **Fig. 1** ist ein flexibler Wellenbrecher 1 dargestellt. **Fig. 2** zeigt diese Ausführungsform in einem Längsschnitt. Der Wellenbrecher 1 ist aus zwei flexiblen, mit Kunststoff oder elastomeren Materialien beschichteten endlosen Gewebbahnen 2 hergestellt. Diese Gewebbahnen 2 werden in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen dicht miteinander verklebt oder aneinandervulkanisiert, so dass sich Hohlkammern 3 bilden. **Fig. 2** und **Fig. 3** zeigen in Längs- und Querschnitt, dass die Hohlkammern nach der Füllung allseitig dicht geschlossen sind.

[0017] In **Fig. 4** wird die Funktionsweise des Wellenbrechers im Wasser deutlich. Die Hohlkammern 3a im oberen Teil des Wellenbrechers werden mit schwimmfähigen Materialien, z.B. Styropor o.ä. gefüllt. Die Hohlkammern 3b im unteren Teil des Wellenbrechers werden mit Materialien schwerer als Wasser, z.B. mit Sand gefüllt. Der untere schwere

Bereich liegt auf dem Meeresgrund, der obere leichte Bereich wird durch den Auftrieb annähernd senkrecht nach oben aufgerichtet. Je nach Länge des Wellenbrechers, die sich sehr einfach durch Ablängen der endlos gefertigten Bahnenware einstellen lässt und Anzahl der schwimmfähigen Hohlkammern in Relation zur Wassertiefe schwimmt ein mehr oder weniger großes Stück des Wellenbrechers auf der Wasseroberfläche.

Bezugszeichenliste

- 1** Flexibler Wellenbrecher
- 2** Gewebekbahnen
- 3** Hohlkammern
- 3a** Hohlkammer mit Auftriebfüllung
- 3b** Hohlkammer mit Ankerfüllung

Patentansprüche

1. Flexibler Wellenbrecher (1) zur Verminderung auftretender Wellenenergie, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wellenbrecher (1) aus mindestens einer mit Kunststoff oder elastomerem Werkstoff beschichteten Gewebekbahn (2) besteht, die in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen Hohlkammern (3) aufweist, wobei die unteren Hohlkammern (3b) mit Materialien schwerer als Wasser und die oberen Hohlkammern (3a) mit schwimmfähigen Materialien gefüllt sind

2. Flexibler Wellenbrecher (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der schwimmfähigen Hohlkammern (3a) in Relation zur Wassertiefe so gewählt ist, dass ein oberer Teile des Wellenbrechers auf der Wasseroberfläche schwimmt.

3. Flexibler Wellenbrecher (1) nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wellenbrecher (1) mit weiteren Wellenbrechern (1) angeordnet ist, die zusammen ein Wellenbrecherfeld bilden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 4

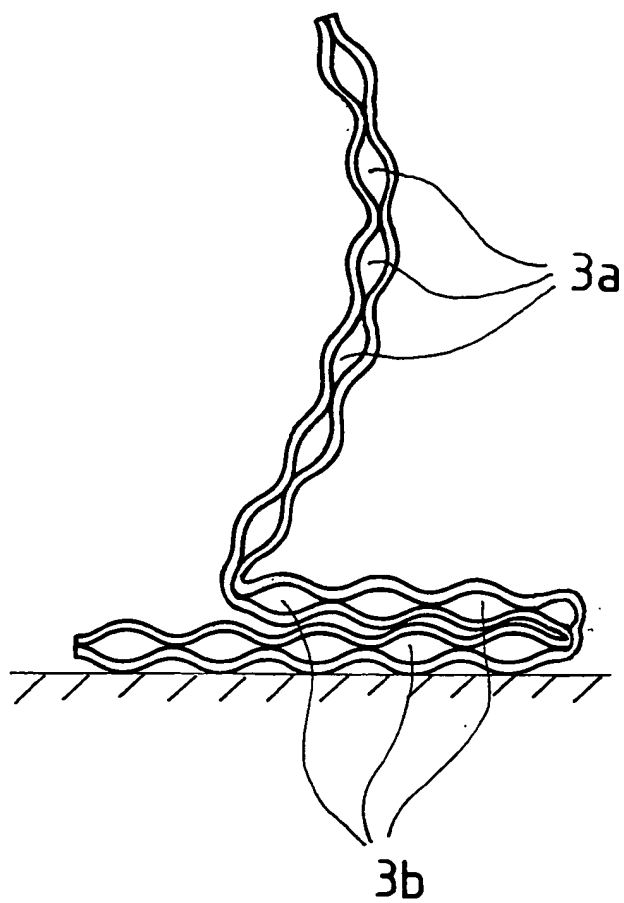


FIG. 1

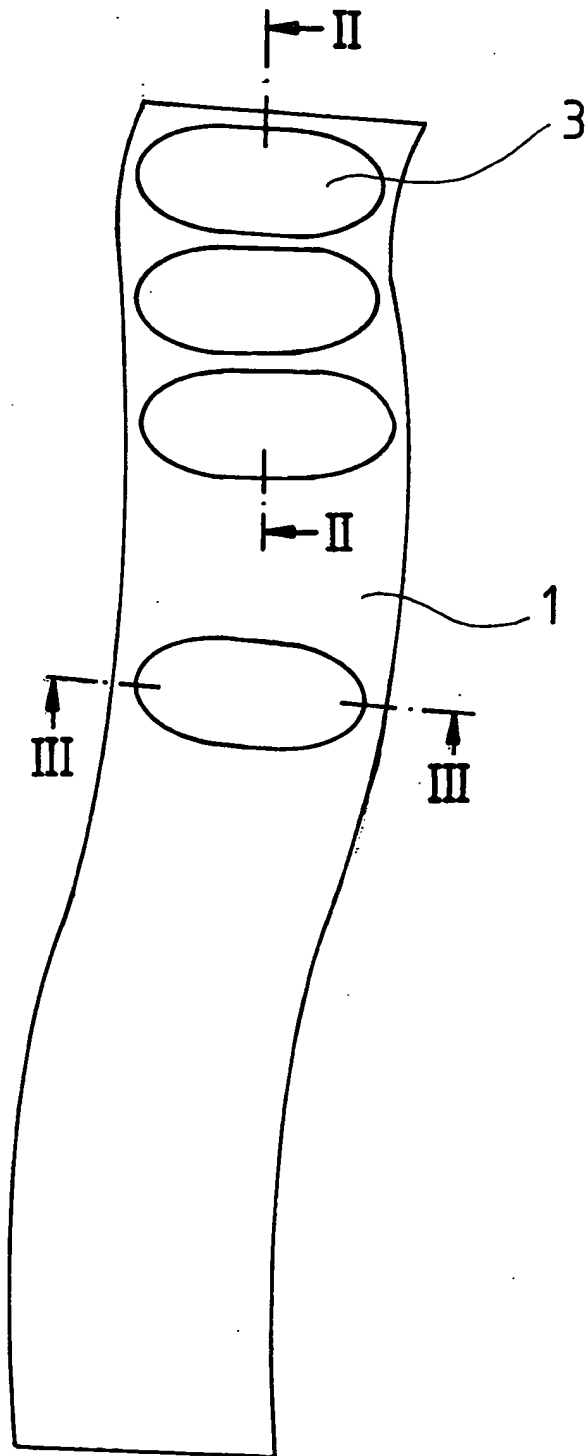


FIG. 2

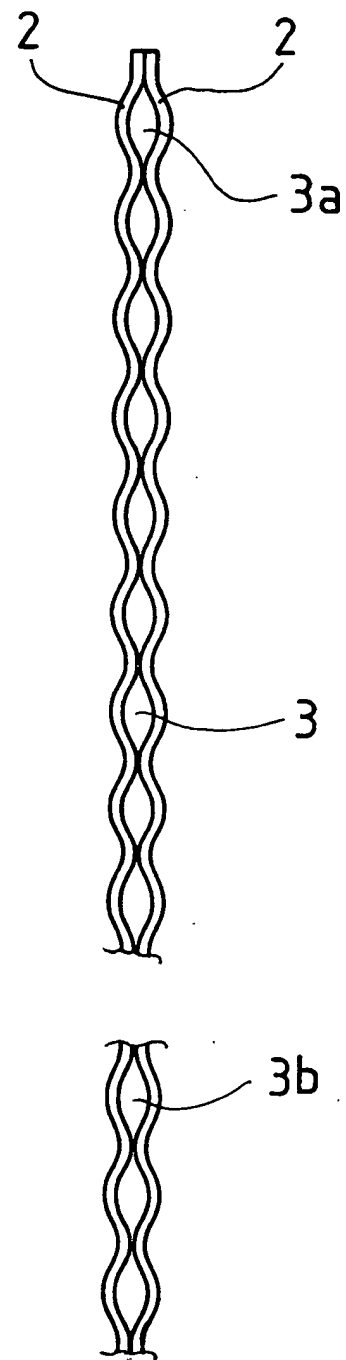


FIG. 3

